

**PMR3405 - Profs. Pai Chi Nan, Ricardo Cury e Tarcisio Coelho**

**Robô de assistência à alimentação para pessoas com deficiências**

**Introdução**

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO), mais de um bilhão de pessoas, ou 15% da população mundial, vive com alguma deficiência.

É comum o uso de termos “aleijado”, “deficiente”, “incapacitado”, etc, para se referir a pessoas com deficiências. Entretanto, estes termos apresentam tons pejorativos e reforçam a segregação e a exclusão. O termo correto a ser utilizado é **“pessoa com deficiência”**.

O decreto Nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, classifica a deficiência em: física, auditiva, visual e mental. Pessoas com deficiências físicas podem ter dificuldades para realizar tarefas básicas do dia a dia, como a alimentação por conta própria, o que as obriga a ter ajuda externa para tal.

**Objetivo**

Projetar e construir o mecanismo **espacial** ou **tridimensional** de um robô manipulador, que seja capaz de realizar UMA das seguintes atividades:

- a) segurar e elevar uma caneca/copo com líquido, que se encontra apoiada em uma mesa, até a boca de uma pessoa com deficiências físicas;
- b) segurar uma colher com a finalidade de recolher a sopa num prato e levá-la até a boca do mesmo indivíduo.

**Materiais e métodos**

O mecanismo poderá ser de cadeia cinemática aberta ou fechada, sendo que seu elo terminal, onde será instalado o dispositivo de fixação de caneca ou de colher, executará apenas os deslocamentos necessários. Um desenho esquemático representando a alimentação está mostrado na Fig. 1, no anexo.

Para o funcionamento do mecanismo, deverão ser utilizados dois motores elétricos (Metal gear motor with 64 CPR encoder, Pololu, USA), devidamente acoplados aos elos móveis. A programação do movimento do robô deverá ser tal que este realize as trajetórias necessárias.

Como materiais para construção do mecanismo, poderão ser utilizados materiais metálicos (aço, alumínio, etc) ou plásticos. As dimensões máximas do mecanismo são: 0,40 m comprimento, 0,40 m largura e 0,40 m de altura na posição inicial, podendo ultrapassar estas dimensões durante a movimentação.

Será permitido o uso de duas peças fabricadas através de manufatura aditiva por mecanismo. O volume total dessas duas peças não deve ultrapassar 35 cm<sup>3</sup>.

**Formas de avaliação**

- 1) Apresentação do robô: o grupo deve demonstrar o funcionamento do robô construído. Para tal, um simulador de testes, mostrado na Fig. 2, será utilizado, conforme o procedimento a seguir:
  - a. A caneca / copo com 100 ml de água, ou um prato cheio de água, será colocada na posição inicial;
  - b. O robô pode estar em qualquer outra posição, desde que não desloque a caneca ou o prato;
  - c. A caneca pode estar fixada no mecanismo projetado, mas deve estar na posição inicial, antes da demonstração;
  - d. Após o acionamento do mecanismo, a água contida dentro da caneca ou da

- colher deve atingir o alvo representado por um furo oblongo de 60 mm de largura e 50 mm de altura;
- e. Após atingir o alvo, o conteúdo da caneca ou da colher deve ser despejado no reservatório, localizado atrás do furo.

2) Relatório para a disciplina PMR3405:

Além da apresentação do robô assistente, cada grupo deverá entregar um relatório com as seguintes seções:

- a. Especificações técnicas (deslocamentos necessários, região de alcance da garra, massa total, dimensões, etc);
- b. Síntese do tipo (método empregado, caracterização das cadeias cinemáticas, juntas, elos e seleção da forma de atuação);
- c. Modelos cinemático (posição, velocidade, aceleração) e dinâmico (torque dos atuadores no ciclo);
- d. Validação, documentação dos ensaios realizados (fotos, vídeos).

### **Planejamento e cronograma**

O projeto será realizado por um grupo de 7 a 8 alunos.

Datas importantes para PMR3405:

- 1) Modelo CAD do mecanismo sintetizado: 19 de abril;
- 2) Apresentação das simulações: 28 de abril;
- 3) Entrega do subsistema mecânico (montagem mecânica): 19 de maio
- 4) Ensaios preliminares de integração dos subsistemas: 09 de junho
- 5) Apresentação do protótipo final e entrega do relatório: 05/07 de julho

### **Referências**

<https://www.pololu.com/product/2823>

Anexos

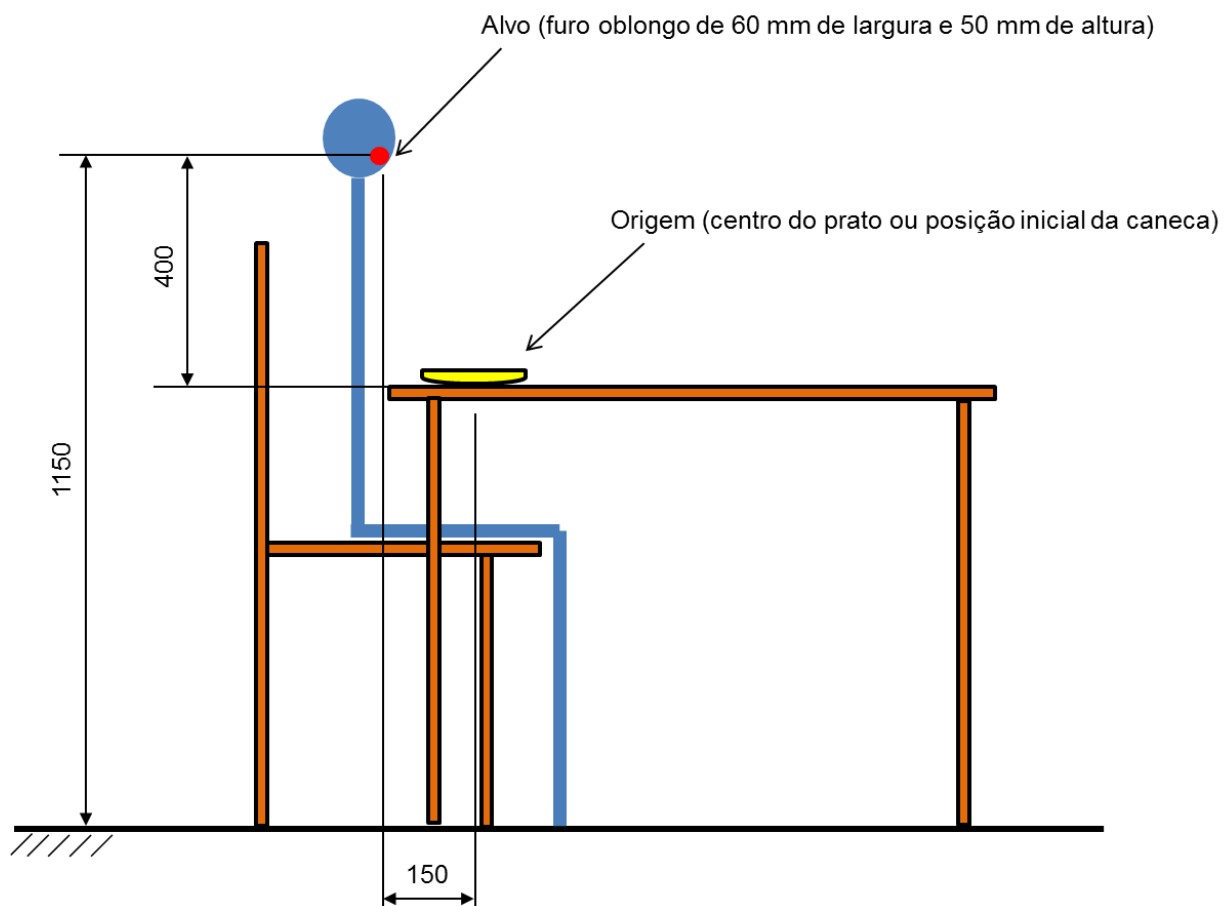


Figura 1 - Esquemático das distâncias durante uma refeição

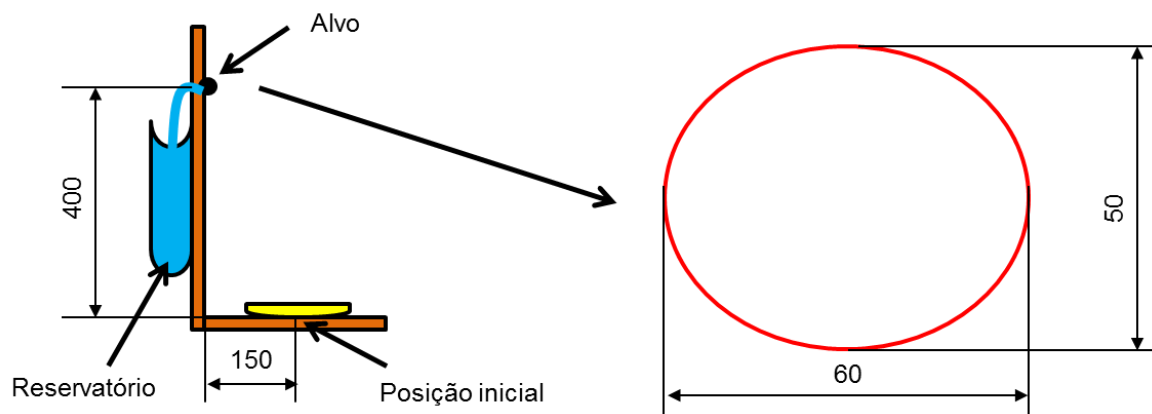


Figura 2 - Esquemático do simulador para teste do mecanismo